Lane Medical Library

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen.

1925

Jodausscheidung nach einmaliger Jodkaliumgabe.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Hessischen Landes-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Alexander Kaufmann.

Gießen 1925

Brühl'sche Universitäts-Buch- und Steindruckerei R. Lange, Gießen.

Referent: Prof. Geppert.

Jodausscheidung nach einmaliger Jodkaliumgabe.

Während in früheren Jahren wenig Gewicht darauf gelegt wurde, ob nach Einzelgaben von Jod die Jodausscheidung bis in ihre letzten nachweislichen Spuren verfolgt wurde, hat sich dieser Standpunkt in neuerer Zeit geändert. Wir wissen, daß auch noch millionstel Gramme Jod für den Körper eine Bedeutung haben können, und daher erscheint es angezeigt, einmal zu untersuchen, wie lange, mit möglichst feinen Methoden gemessen, die Jodausscheidung nach einmaliger Eingabe sich hinzieht. Es sei dabei daran erinnert, daß jetzt in Kropfgegenden unter anderem auch der Versuch gemacht wurde, von Zeit zu Zeit einmal eine größere Jodkaliumdose in den Körper einzuführen. Untersuchungen, die den gleichen Zweck verfolgen, sind bereits im pharmakologischen Institut Gießen mehrfach ausgeführt worden, allerdings stets am Hund. Es mag kurz zunächst hier dargelegt werden, was sich bei diesen Versuchen ergeben hat.

Bei dem ersten Versuch dieser Art wurde allerdings noch nicht die Reihe solange fortgesetzt, bis auch die minimalsten Jodmengen verschwanden. In der Arbeit von Hoos[1]) wurden beispielsweise 1,5 g Jod in Gestalt von Jodkalium eingegeben und am 11. Tage ließen sich noch 0,1 % des eingegebenen Jodes nachweisen, womit die Reihe abgebrochen wurde. Im ganzen wurden 86 % des eingegebenen Jodes im Urin nachgewiesen. Weitere Versuche gleicher Art (siehe die Arbeit von Karl Müller [2])) ergaben ebenfalls ziemlich langausgedehnte Ausscheidungen. Noch am 9. Tage konnten beispielsweise 0,25 % der eingegebenen Dose im Urin nachgewiesen werden. Die Ausscheidungen bis zur letzten Spur nachzuweisen, hat dann A. Herrmann [3]) am Hunde unternommen.

---

[1]) Aus dem pharm. Institut der Univers. Gießen. Jodausscheidung nach längerer Eingabe von Jodpräparaten (Jodkalium und Rizinstearolsäuredijodit). Inaugural-Dissertation von Hans Hoos, approb. Tierarzt aus Wöllstein. Gießen 1914.

[2]) Aus dem pharm. Institut der Univ. Gießen. Die Ausscheidung des Jodes im Urin beim Hund. Inaugural-Dissertation von Karl Müller, approb. Tierarzt aus Zell i. O. Gießen 1914.

[3]) Aus dem pharm. Institut der Univ. Gießen. Die Länge der Jodausscheidung im Urin des Hundes nach Jodkaliumeingabe. Inaugural-Dissertation von Adolph Herrmann, approb. Tierarzt aus Gießen. Gießen 1925.

Einem Hunde von 12,5 kg Gewicht wurde 1 g Jod in Gestalt von Jodkalium im Futter gegeben. Auf diese Dose erfolgte 17 Tage lang Ausscheidung von Jod im Urin. Die Hauptausscheidung fiel auf den ersten Tag (64 % des eingegebenen Jodes). Am 2. Tag wurden 9 %, am 3. Tag 3 %, am 4. Tag 1 % ausgeschieden. In den nächsten 3 Tagen stand die Ausscheidung immer noch über 0,3 % des eingegebenen Jodes. Dann aber folgte eine langausgedehnte Periode von 10 Tagen, in welchen die tägliche Ausscheidung unter 0,1 % des eingegebenen Jodes lag. Erst am letzten dieser Tage sank sie auf 0,01 % herab. Später ließ sich nichts mehr nachweisen. Im ganzen wurden 88 % des eingegebenen Jodes wieder ausgeschieden. Am ersten Tag wurden im Kot geringe Mengen ausgeschieden, etwa 1 % des eingegebenen Jodes. Wenn man die Reihe übersieht, so ist es wohl wahrscheinlich, daß faktisch eine minimale Jodausscheidung noch länger vonstatten ging, daß aber minimale Mengen analytisch nicht mehr nachweisbar waren. Jedenfalls befreite sich der Körper des Hundes erst sehr langsam von der eingeführten Jodmenge. Daraus, daß $^{9}/_{10}$ im Urin wieder erschienen, geht hervor, daß die Hauptmasse glatt resorbiert war. Es entsteht nun die Frage, wie sich die Jodausscheidung beim Menschen, nach ähnlichen Gesichtspunkten betrachtet, stellen wird.

Es wurde einmal eine Joddose von 2 g, das zweite Mal von 1 g in Gestalt von Jodkalium eingegeben und dann wurde die Ausscheidung des Jodes im Urin täglich bestimmt. Bekannt war, wie übrigens auch aus den angeführten Arbeiten hervorgeht, daß die Hauptausscheidung am 1. und 2. Tag stattfindet, während späterhin geringe Mengen beobachtet werden. Daraus ergab sich für die vorliegende Untersuchung die Methodik. Sind die Jodmengen im Urin relativ groß, so genügt es wie üblich, kleine Quantitäten Urin, d. h. 20 ccm, zu veraschen. Für kleine Jodquantitäten mußte selbstverständlich eine größere Urinmenge, 100, dann 200 ccm, in Arbeit genommen werden. Wo es sich um kleine Urinmengen handelt, ist es am bequemsten, den Urin mit Kali einzudampfen, zu schmelzen und zum Schluß dann die Schmelze mit Sodasalpeter zu behandeln. Größere Urinmengen können in der Weise kaum behandelt werden. Ich bediente mich dazu einer Methode, die im pharm. Institut bereits in den genannten Arbeiten benützt war und die darauf beruht, daß der Urin zunächst unter Zusatz von Soda verkohlt wird, darauf die verkohlte Masse mit Sodasalpeter vorsichtig geschmolzen wird. Im einzelnen gestalteten sich die Methoden folgendermaßen:

1. Zur Schmelzmethode wurden 20 ccm Urin genommen, welche mit 10 g Aetznatron vorsichtig eingedampft wurden, bis eine fast rein weiße Schmelze resultierte (zu starke Erhitzung ist zu vermeiden). Alsdann wird auf die hartgewordene Schmelze Sodasalpeter aufgepulvert und zwar 10 g einer Mischung von 2 Soda und 1 Salpeter. Dann wird wieder vorsichtig erhitzt, bis alles weiß gebrannt ist. Nach

dem Erkalten wird das Ganze in dest. Wasser aufgelöst, filtriert und mit Schwefelsäure angesäuert. Zum Schluß wird die Lösung im Scheidetrichter mit Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt, letzterer nach Absetzen vorsichtig abgezogen und mit Natriumthiosulfat das Jod titriert.

1 ccm der Natriumthiosulfatlösung entspricht 1 mg Jod $(n\frac{1}{127})$.

2. Umständlicher ist das 2. Verfahren. Man dampft 100 ccm Urin in der Nickelschale mit 10 ccm einer 10 %igen Sodalösung ein und verkohlt unter stetem Rühren, bis die Masse vollständig schwarz und pulverförmig geworden ist und nicht mehr backt. Dann mischt man 10 g Sodasalpeter hinzu, erhitzt wiederum unter Umrühren vorsichtig, bis kein Dampf mehr aufsteigt und die Masse wieder vollkommen pulverförmig erscheint. Zum Weißbrennen breitet man den Inhalt auf einem großen Nickelblech (20 cm mal 20 cm) mit Hilfe des Kartenblattes aus und erhitzt dann mit dem Brenner. Die Masse wird zuerst grau und dann weiß. Doch darf die Erhitzung nicht soweit getrieben werden, daß eine eigentliche Schmelze stattfindet. Eher ist es zulässig, daß kleine Mengen grauer Kohle auf der Oberfläche der weißen Schicht zurückbleiben. Ist dann das Ganze abgekühlt, so wird es mit destilliertem Wasser in eine längliche Glaswanne hineingespült und nach vollkommener Lösung dann sorgfältig filtriert. Zum Schluß wird das Ganze in einen Scheidetrichter übergeführt und nach Ansäuerung mit wenig Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt. Geringe Jodmengen werden am besten dann in der Weise bestimmt, daß man eine geringe gemessene Jodkaliummenge entsprechend Bruchteilen eines Milligramm nach Ansäuern mit Kaliumnitrit behandelt, und durch Ausschütteln mit einer kleinen Menge Schwefelkohlenstoff vom Jod befreit und dann die so erhaltene Lösung des Jodes in Schwefelkohlenstoff solange mit Schwefelkohlenstoff verdünnt, bis sich die Färbung des durch die Analyse gewonnenen Jodschwefelkohlenstoffes zeigt. Die absoluten Mengen beider Lösungen (des Jodes in Schwefelkohlenstoff) ergeben dann die Gesamtquantität des Jodes. Die Schalen, in welchen die Verkohlung stattgefunden hatte, wurden mit dest. Wasser ausgekocht, die Lösung filtriert und nach dem Erkalten des Filtrates dieses angesäuert, mit Kaliumnitrit behandelt und mit Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt. Die so erhaltene Menge wurde mit der anderen, vorhergewonnenen vereint.

Der 1. Versuch wurde an einem Patienten der inneren Klinik vorgenommen, den ich auf der Station des Herrn Privatdozenten Dr. med. Lawaczeck erhielt. Ich erlaube mir dafür an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen. Den 2. Versuch nahm ich an mir selbst vor. Der 1. Fall betraf einen Patienten, der wegen Verdacht auf Blasentuberkulose in der med. Klinik sich in Behandlung befand. Allerdings bekam der Patient nach der Eingabe des Jodkalium eine starke Angina,

welche einige Tage anhielt und vielleicht auch auf das Resultat einige Wirkung ausübte.

Im übrigen verliefen die Versuche nach folgenden Tabellen:

I.

Eingegeben 2,0 g Jod als Jodkalium.

Datum	Urin-menge ccm	Spezifisches Gewicht	Veraschte Menge ccm	Aus-geschiedenes Jod mg
4. 5.	820	1005	20	291,1
5. 5.	1550	1014	20	700,7
6. 5.	700	1020	40	80,5
7. 5.	2000	1017	40	16,0
8. 5.	1170	1016	100	2,3
9. 5.	900	1015	100	—
10. 5.	1200	1014	100	—

II.

Eingegeben 1,0 g Jod als Jodkalium.

Datum	Urin-menge ccm	Spezifisches Gewicht	Veraschte Menge ccm	Aus-geschiedenes Jod mg
13. 5.	2200	1013	20	715,0
14. 5.	1750	1018	20	109,3
15. 5.	1500	1018	20	9,0
16. 5.	2610	1011	100	2,0
17. 5.	2030	1012	100	0,5
18. 5.	1015	1023	100	—
19. 5.	2000	1012	200	—

Bei dem ersten Versuch wurden 2,64 g Jodkali gegeben, bei dem 2. Versuch nahm ich 1,32 g.

Die Methodik des 1. Versuches war die der Veraschung. Bei dem 2. Versuch gelangten die beiden ersten Tagesurine (13./14.) nach dem Schmelzverfahren zur Verarbeitung. Bei diesem letzten Versuch konnte noch am 16. 5. qualitativ (ohne Veraschung) Jod in 300 ccm Urin nachgewiesen werden. Der Urin wurde für diesen Versuch mit Schwefelsäure angesäuert, mit Kaliumnitrit versetzt und mit wenig Schwefelkohlenstoff (1 ccm) stark ausgeschüttelt. Am 17. 5. konnte qualitativ kein Jod mehr nachgewiesen werden.

Das Resultat des 1. Versuches ist insofern etwas auffallend, als die Gesamtausscheidung relativ gering war und am 1. Tag etwa 15 % betrug. Erst am 2. Tag steigt die Ausscheidung auf 35 %. Wie weit die gleichzeitig eingetretene Angina dabei von Einfluß war, kann nicht aus dem Versuch selbst geschlossen werden. Denkbar sind unter solchen

Umständen leichte Nierenaffektionen. Im ganzen hat es 5 Tage gedauert, bis kein Jod mehr im Urin nachweisbar war.

Regelmäßiger verlief der Versuch an mir selbst: Es trat die Hauptausscheidung am 1. Tag mit 71,5 % ein und fiel dann regelmäßig ab (am 2. Tag 10,9 %, am 3. Tag 0,9 %, am 4. Tag 0,2 %, und am 5. Tag 0,05 %). Im ganzen wurden von mir im Urin 83,5 % des eingenommenen Jodes nachgewiesen, eine Ziffer, welche ziemlich genau dem oben angegebenen Tierversuch entspricht. Auch hier dauert die nachweisbare Ausscheidung im ganzen 5 Tage. Wenn hier die Ausscheidung nicht solange nachweisbar war wie beim Hunde, so kommt hier wohl ein besonderer Umstand in Frage. Es wurden in maximo 200 ccm Urin zur Veraschung genommen, während die tägliche Urinmenge etwa 2 Liter betrug. Beim Tierversuch lag die Urinmenge auf höchstens der Hälfte. Infolgedessen war ein scheinbar früheres Abbrechen der Jodausscheidung erklärlich. Würde man ev. den ganzen Urin in Arbeit nehmen, so würden wohl noch geringere Jodmengen auch dann noch nachweisbar erscheinen. Immerhin ergibt sich aus dem Versuch schon das eine, daß auch beim Menschen auf eine einmalige mäßige Jodkaliumdose (entsprechend etwa 1 g Jod) eine etwa über eine Woche ziehende Jodausscheidung erfolgt, mit anderen Worten: Die Erhöhung der Jodmenge im Körper gleicht sich nur sehr langsam aus.

Zum Schluß gestatte ich mir, Herrn Geh. Medizinalrat Professor Dr. Geppert meinen besten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Alexander Kaufmann, wurde am 17. Oktober 1899 zu Haifa (Syrien) geboren, besuchte die Höhere Knabenschule in Wittlich bis einschl. Obertertia, sodann das Gymnasium zu Traben-Trarbach, wo ich im Juni 1918 die Reifeprüfung ablegte. Nach einjährigem Militärdienst begann ich im Februar 1919 mit dem Studium der Medizin an der Universität Würzburg, der ich fünf Semester angehörte, und wo ich im März 1921 das Physikum bestand. Nach einem Semester an der Universität Rostock und zwei weiteren Semestern an der Universität Tübingen und zwei Semestern an der Universität Gießen bestand ich im Dezember 1923 die ärztliche Hauptprüfung an der Universität Gießen.